



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 H01L 21/60</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO98/03990</p> <p>(43) 国際公開日 1998年1月29日(29.01.98)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP97/02304</p> <p>(22) 国際出願日 1997年7月3日(03.07.97)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平8/211905 1996年7月23日(23.07.96) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163-08 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 橋元伸晃(HASHIMOTO, Nobuaki)[JP/JP] 〒392 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 井上 一, 外(INOUE, Hajime et al.) 〒167 東京都杉並区荻窪五丁目26番13号 荻窪TMビル2階 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CA, CN, JP, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: METHOD FOR MOUNTING ENCAPSULATED BODY ON MOUNTING BOARD AND OPTICAL CONVERTER</p> <p>(54)発明の名称 封止体の実装基板への実装方法及び光学的変換装置</p> <p>(57) Abstract A novel technique of easily and inexpensively mounting an optical converter and semiconductor devices on a printed wiring board at a high density. Before an encapsulated body is mounted on a printed wiring board (400), an opening (340) is made in the board, and conductive bonding portions (360b) are provided on the base member (100). The body is bonded face-down. At least part of the body is fitted in the opening (340), and therefore the height of the body from the surface of the board is small, permitting the face-down bonding.</p> <div data-bbox="899 1224 1455 1898"> </div>		

(57) 要約

光学的変換装置や半導体装置を、高密度、簡易かつ低コストでプリント配線基板に実装する新規な実装技術を提供することを課題とする。封止体をプリント配線基板(400)に実装するに際し、プリント配線基板の一部に開口部(340)を設けておき、ベース部材(100)の表面に導電性の接合部(360b, 360c)を設けておき、フェースダウンボンディングにより実装する。プリント配線基板に開口部を設けておき、その開口部に封止体の封止部材の少なくとも一部をさし込む形態として、気止体の封止部材の厚みをプリント配線基板の厚み方向に逃がすことで、フェースダウンボンディングを可能とした。

参考情報

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	ES	スペイン	LR	リベリア	SG	シンガポール
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LS	レソト	SI	スロヴェニア
AT	オーストリア	FR	フランス	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AU	オーストラリア	GA	ガボン	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
AZ	アゼルバイジャン	GB	英国	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャード
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MK	マケドニア共和国	TJ	タジキスタン
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ		ラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	ML	マリ	TR	トルコ
BR	ブラジル	ID	インドネシア	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CA	カナダ	IL	イスラエル	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MX	メキシコ	US	米国
CG	コンゴ	IT	イタリア	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CH	スイス	JP	日本	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CN	中国	KR	朝鮮民主主義人民共和国	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル		
CZ	チェッコ共和国	LC	セントルシア	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	RU	ロシア連邦		
DK	デンマーク	LK	スリランカ	SD	スーダン		
EE	エストニア			SE	スウェーデン		

明細書

封止体の実装基板への実装方法及び光学的変換装置

技術分野

本発明は、封止体の実装基板への実装方法及び光学的変換装置に関する。

背景技術

基板に素子等を直接実装する実装形態としては、総称してCOX (X=B, G等)がある。

その中で、COG (Chip On Glass)は、図13に示すように、ガラス基板上に素子を例えばフェースダウンボンディングにて実装する形態である。

図13に示される液晶表示装置は、ガラス基板(ベース部材)3000、対向基板(封止部材)3100ならびに封止材3200により液晶を封入したものである。駆動用IC3300、3400等の各素子がガラス基板3000上に実装されている。

また、図14にはCOG実装の他の例が示されている。図14では、CCD (Charge Coupled Device)チップ3600が、透明なガラス基板3010上にバンパ3700を介してフェースダウンボンディングされている。また、ICチップ3310もバンパ3710を介してガラス基板3010にフェースダウンボンディングされている。なお、図14中、参照番号3800、3810、3820は配線層である。

ここで、図13に示す液晶表示装置は、光を通す必要があるため、ベース部材をガラス基板3000で構成することが不可欠である。また、光学的変換装置は、図14に示すCCDチップ3600のように、受光面(又は発光面)とバンパとが同じ面に位置する。したがって、図14に示すガラス基板3010のような透明な基板を用いなければならない。

しかし、ガラス基板上には導電層の積層構造を形成しにくく、高密度実装に限

界があった。

本発明はこのような問題に着目してなされたものであり、その目的は、光を通す必要がある光学的変換装置や、液晶などを封入した封止体を、高密度、簡易かつ低コストで実装基板に実装する新規な実装技術を提供することにある。

発明の開示

本発明に係る封止体の実装基板への実装方法は、ベース部材の一部に前記ベース部材から突出した状態にて封止部材を固定することで凸型形状の封止体を、実装基板に実装する方法であって、

前記実装基板の一部に開口部を設け、前記ベース部材における前記封止部材よりも外側の表面に導電性の接合部を設ける工程と、

前記封止部材の少なくとも一部が前記実装基板の前記開口部内に位置する状態で、前記導電性の接合部を前記実装基板上の配線に接続する工程と、を含む。

本発明では、導電性突起（バンプ）のような導電性の接合部を用いたフェースダウンボンディングにより、封止体の実装基板に搭載される。

この場合、封止体は所定の厚み（少なくともベース部材と封止部材とを合算した厚み）をもっており、特にベース部材からみれば封止部材の厚み分突出することになってしまう。このような封止体を用いてフェースダウンボンディングを行おうとした場合、ベース部材に形成された導電性接合部（例えばバンプ電極）は実装基板にとどかず、フェースダウンボンディングの妨げになる（フェースダウンボンディングできない場合もある）。

そこで、実装基板に、所定の開口部を設けておき、その開口部に封止体の封止部材の少なくとも一部をさし込む形態として、封止体の封止部材の厚みを実装基板の厚み方向に逃がすことで、フェースダウンボンディングを可能とした。

本実装方式を採用することにより、ワイヤー接続のように一箇所毎の接合ではなく気密封止体を実装基板に一括接合できるため、特に多接合箇所を有するもの場合には極めて有利である。またワイヤーの引き出し等が不要になり、その分実装スペースの削減や、作業の簡素化、さらにはコストの低減を図ることができ

る。

本発明では、前記封止部材の少なくとも一部が光が透過可能な材質で構成されてもよい。このことによって、封止体を光学の変換装置として構成することができる。

なお、「光学の変換装置」とは、光の入射または光の出射を伴う処理を行うもので、例えば、フォトダイオード等の受光素子、半導体レーザー等の発光素子、液晶や反射型ミラーデバイス等の光変調素子を用いた表示装置がある。つまり、「受光素子」は光を受けて電気信号（電圧または電流）に変換する機能を持ち、「発光素子」は、電気信号（電圧または電流）を光に変換する機能をもつ。また、液晶等の表示装置は、電気信号（電圧または電流）により光の透過や反射を制御して表示出力（つまり、光出力）を変化させるという機能をもつ。このように、本明細書では、「光学の変換装置」を、「光の入射または光の出射を伴う処理を行う機能をもつ装置」の意味で用いる。

本実装方式によれば、光の照射面積や有効表示面積を増大させつつ、効率的に光学的処理機能をもつ封止体を実装基板に実装できる。

本発明では、前記封止体に関連して使用される IC を、導電性の接合部を直接前記実装基板の配線に接続することにより前記実装基板に実装してもよい。

また、IC は、前記封止体と同時に実装されてもよく、さらに、同一の接続方法（例えば、 bumps を用いた方式）により周辺 IC（封止体に関連して用いられる IC）を実装基板上に実装してもよい。

本実装技術を用いれば IC も同時に実装でき、実装基板への実装作業がより効率化される。

本発明に係る光学の変換装置は、

光学の変換機能を具備する光学の変調部品と、該光学の変調部品が実装される実装基板と、を有し、

前記光学の変調部品は、能動面を前記実装基板の実装面に向けて実装され、

前記実装基板は、前記光学の変調部品の前記能動面の光学変換における能動領域に対向する部分を完全に含んだ開口部が形成される。

上述のとおり、図14のような透明なガラス基板を用いた実装方式においては、ガラス基板は積層構造をとりにくいため、高密度実装に限界がある。そこで、本発明では、導体層の積層構造を採用することができる「実装基板」に光学的変調部品を搭載する。導体層の積層構造の採用により、高密度実装が可能となる。

但し、プリント配線基板やセラミック基板等の実装基板は不透明であるため、光学的変調部品をフェースダウンボンディングして搭載すると、光学的変調部品の能動面への光の照射や能動面からの光の導出ができない。そこで、実装基板の所定の箇所に開口部を設け、その開口部を介して光学的変調部品の能動面への光の照射や能動面からの光の導出を可能とするものである。

本発明において、前記光学的変調部品は、封止体であり、

前記封止体は、ベース部材の一部に封止部材を固定することで気密封止構造を有し、かつ、前記ベース部材における前記封止部材よりも外側の表面に導電性の接合部が設けられ、

前記封止部材の少なくとも一部が前記実装基板の前記開口部内に位置する状態で、前記導電性の接合部が前記実装基板上の配線に接続されてもよい。

これは、上述した実装方式を用いて製造された光学的変換装置である。特にベース部材から突出した厚みの少なくとも一部を実装基板に吸収させることができるので、小型な光学的変換装置が得られる。

本発明では、前記光学的変調部品と、前記実装基板の開口部の内壁と、の間の間隙に、樹脂が充填されてもよい。

実装基板の開口部の周辺の間隙から漏れ出す光を遮断するため、樹脂を充填したものである。

樹脂の充填に際しては、封止部材と実装基板の開口部における内壁とが樹脂の広がりを防ぐダムの役割を果たし、よって、充填量の調整や充填の位置決めが容易である。

本発明では、前記実装基板における前記光学的変調部品が搭載された面側に、前記光学的変調部品に関連して使用されるICが導電性の接合部を介して接続されてもよい。

そして、前記 I C の下に位置する前記実装基板の表面に、遮光層が設けられても良い。この遮光層は、実装基板の配線層と同一の材料からなるものでもよい。

光学的変調部品はフェースダウンボンディングされており、よって、光は前記実装基板の開口部から入射し、あるいは下側へと照射される。この場合、迷光が生じると I C の動作に悪影響を与える。つまり、光が、実装基板を透過して I C にまで到達したり、開口部における間隙を介して I C に伝わったりすると、I C の動作に悪影響を与えるおそれがある。

そこで、実装基板の配線材料等を用いて、I C の下側の実装基板の表面に遮光層を形成し、光を遮断するものである。

前記実装基板の前記 I C が実装された面の反対側の面に、前記 I C の少なくとも一部と重なりを有する形態で遮光層が形成されてもよい。

実装基板の裏面に遮光層を設けることにより、実装基板の遮光性が向上する。よって、I C の誤動作を効果的に防ぐことができる。

また、遮光層を実装基板の裏面の表面層（最外層）に設けるようにすれば、遮光層は後から設ける（後付けする）ことができる。つまり、基板製造工程は従来の工程をそのまま用いてそれに遮光層を設ける工程を単に増やせばよいだけである。従って、遮光層を設けないといった選択も簡易に行うことができ、選択の幅が広がることになる。さらに遮光層の設けられる面は、I C が実装される面と対向する面のため、配線や I C の接合位置等を気にすることなく、単に所望位置全体に遮光層を設ければよく簡易に設けられることになる。

また、本構造をとる場合には、両面基板（コア層（絶縁層）の両面にそれぞれ配線層が形成されている基板）を用いても良い。すなわち、多層基板（配線金属層と絶縁層とを交互に積層した基板）でなくともよく、この場合にはコスト面で有利である。

本発明では、前記 I C の下に位置する前記実装基板の内部に遮光層が設けられても良く、この遮光層は、実装基板の配線層と同一の材料からなるものでもよい。遮光層を実装基板内に埋め込んで形成したものである。

前記 I C の前記接合部の形成された面とは反対の面に放熱板が接着されてもよ

い。こうすることで、I Cの熱を効率的に放散することができる。

前記光学的変調部品に放熱板が接着されるように構成してもよい。こうすることで、光学的変調部品の冷却を図ることができる。

あるいは、前記 I C の前記接合部の形成された面とは反対の面と、前記光学的変調部品と、に放熱板が接着されてもよい。このとき、放熱板は、面積を大きくとることができるので、薄型化したまま放熱効率を高めることができる。

さらに、前記放熱板は、前記実装基板に固定されてもよい。こうすることで、実装基板と放熱板が一体化して、全体的な強度が向上する。

前記光学的変調部品における前記実装基板への実装面以外の面と、前記実装基板上の配線とが電氣的に接続されてもよい。

この場合、前記放熱板は、前記光学的変調部品における前記実装基板への実装面とは反対側の面に、電氣的に導通するように接着され、かつ、前記実装基板上の配線に電氣的に接続されることが好ましい。

これによれば、光学的変調部品の裏面と、実装基板上の配線の電位とを同電位にすることができる。したがって、例えば、配線のGND電位と、光学的変調部品の裏面とを接続すれば、光学的変調部品の裏面に帯電した電荷を逃がすことができる。ここで、光学的変調部品の裏面と、実装基板上の配線との接続手段として、放熱板が使用されているので、部品点数を増やす必要がない。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の第１の実施の形態を示す図であり、上側に平面形態が示され、下側に底面からみた形態が示され、中央に断面構造が示され、図２Ａ～図２Ｃは、導電性接合部（例えば、導電性突起）の構造の例を示す図であり、図３は、導電性突起（バンプ）と異方性導電膜とを併用したボンディングの例を示す図であり、図４は、本発明の第２の実施の形態を示す図であり、図５Ａ及び図５Ｂは、本発明の第３の実施の形態を示す図であり、図６は、本発明の第４の実施の形態を示す図であり、図７は、本発明の第５の実施の形態を示す図であり、図８は、本発明の第６の実施の形態を示す図であり、図９は、本発明の第７の実施の形態を示

す図であり、図10は、本発明の第8の実施の形態を示す図であり、図11は、本発明の第9の実施の形態を示す図であり、図12は、本発明の第10の実施の形態を示す図であり、図13は、光学の変換装置の一例（液晶表示装置）を示す図であり、図14は、光学の変換装置の一例（CCD等の光変調素子をガラス基板に搭載した例）を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

（1）第1の実施の形態

図1は本発明の第1の実施の形態を示す図であり、上側に平面形態が示され、下側に底面からみた形態が示され、中央に断面構造が示されている。

光学的处理機能を有する素子（光学の変調素子；例えば、CCD）140は、ベース部材（基板）100上に搭載されており、かつ、封止材120ならびに封止部材（対向基板）200により取り囲まれて気密的に封止（ハーメチックシール）されている。つまり、光学の変換機能をもつ封止体が構成されている。

封止部材（対向基板）200は、ガラスや透明なプラスチック等の光が透過可能な材料で構成されており、光は、この封止部材（対向基板）200を介して受光素子140に入射する。

また、ベース部材（基板）100の周辺には、導電性の接合部（以下、突起部（バンプ）の例にて示す）360b、360cが形成されている。

プリント配線基板400の中央には開口部340が形成されている。なお、本実施の形態では実装基板にプリント配線基板を用いているが、これに限定されるものではなく、実装基板であればよい。例えば、セラミック基板も使用可能である。このことは、他の実施の形態においても同様である。

そして、光変換機能をもつ封止体は、封止部材200がその開口部340に差し込まれる形態でフェースダウンボンディングされている。つまり、導電性の突起部（バンプ）360b、360cがそれぞれ、プリント配線基板上の配線500b、500cに接続されている。

また、IC（半導体装置）300a, 300bが、同様に導電性の突起部（バンプ）360a, 360dを用いて、プリント配線基板400上の配線500a, 500b, 500c, 500dにフェースダウン方式で接続されている。

ここで、封止体の突起部（バンプ）360b, 360cと、IC300a, 300bの突起部（バンプ）360a, 360dとは、全く同じ方式で接続されてもよいし、フェースダウン方式としては同じでも別の方式で接続されてもよい。また、接続の順序も、同時であっても、同時でなくても良い。

なお、図1中、参照番号380a, 380b, 380c, 380dは、樹脂等からなるコーティング層である。

また、図1において、IC300a, 300bに接続される配線としては、代表的配線500a～500dのみを記載してある。さらに、図1では、IC300a, 300bは、ベース基板100の二方向側にのみ実装されているが、これに限定されるものではなく、ICはベース基板100の周囲のどこに実装されてもよい。

図1から明らかなように、光学的変換機能をもつ封止体の厚みが、プリント配線基板の開口部340により吸収され、プリント配線基板400における高さは、IC300a, 300bの高さとほぼ同一となっている。よって、封止体を、ICの実装と同時に、かつ導電性の突起部（バンプ）を用いて、プリント配線基板に容易に実装することができる。すなわち、ICと同程度の高さが維持できれば、実装工程（素子の実装の順序）を気にしなくてもよくなる。つまり、実装時には所定のツールを使用するので、素子の高さが違えば低い方から実装せざるを得ないが、素子の高さがどれも同程度であれば、そのような実装上の制限は生じない。つまり、素子の実装の自由度が向上する。

実装は、例えば、封止体とIC300a, 300bとを所定位置に位置決めしておき、熱を加えてバンプをプリント配線基板上の配線に接続することにより行われる。

導電性の突起部（導電性の接合部）の構造としては、例えば、図2A～図2Cに示すとおり、種々のものが考えられる。

図2Aは、封止部材100上に設けられた金属電極（アルミ電極等）700、710上に、はんだバンプ720が形成されており、そのはんだバンプ720を、プリント配線基板400上の配線500上に接続する。

図2Bでは、金（Au）バンプ730の先端にIn等の合金部740を設けた構造となっている。

図2Cは、異方性導電膜を用いたバンプ構造を示す。つまり、封止部材上の電極750上の導電性を帯びたボール800を介してプリント基板上の配線500に接続するものである。

また、上述の各構造を組み合わせて用いてもよい。図3は、図2Aのバンプを用いる方式と、図2Cの異方性導電膜を用いる方式とを併用したものである。図3において、参照番号750はバンプ電極である。

本実施の形態では、プリント配線基板への、封止体やICの実装作業が容易である。また、無駄なスペースがなく、コストも低減できる。

また、図1の形態では、プリント配線基板400には開口部340が形成される分、プリント配線基板400自体の剛性が低下する。しかし、そのプリント配線基板（の特に開口部の近傍）には封止体が接続されるため、その封止体の存在により、実際にはプリント配線基板400の剛性の低下は生じず、場合によっては、開口部を設けない場合よりも剛性が向上することも期待できる。したがって、装置自体の信頼性を維持することができる。

（2）第2の実施の形態

図4に本発明の第2の実施の形態が示される。

本実施の形態の特徴は、プリント配線基板上に搭載されたIC（半導体集積回路装置）の遮光対策として、ICの下側に遮光層を設けたことである。

つまり、プリント配線基板400の、IC300aおよび300bの下に位置する表面上には遮光層900、920が設けられている。また、プリント配線基板400の内部にも遮光層910、930が埋め込まれて設けられている。なお、内部に設ける遮光層は、実装されるIC300a、300bの面積よりも広く、しかも完全に重なりICが遮光層内に含まれるように設けることが、遮光性の観

点からは好ましい。あるいは、比較的狭い複数の遮光層を設けるだけでも効果がある。この場合には、特に多層構造をなすように遮光層を設けることが好ましい。詳しくは、多層構造をなす複数の遮光層によって、広い遮光領域が形成されるように、少なくとも遮光層のお互いが一部において重なるように平面的にずらして配置することが好ましい。

また一方で、設計上等の諸制約により遮光層が十分にとれない場合、例えば IC の実装面積分を完全にカバーできない場合には、特に光に対して誤作動しやすい場所（電圧変換回路部分等）に遮光層を設けるだけでも、必要最低限の遮光効果は得られる。

これらの遮光層 900～930 は、プリント配線基板 400 上の配線層 500 a, 500 b, 500 c, 500 d と同一の材料（例えば、銅（Cu）やその合金）で構成され、プリント配線基板 400 の製造工程において、あらかじめ形成されるものである。なお、セラミック基板に遮光層を形成するときには、遮光層の材料として、金、銀、銀パラジウム、銅、顔料又はタングステンなどを用いても良い。

プリント配線基板 400 内に埋め込まれた遮光層 910, 930 は、多層配線基板の製造技術を用いれば容易に形成できる。

また、遮光層 900～930 は、グランド配線または電源配線等と兼用することもできる。こうすることで、電源配線やグランド配線を遮光層としても機能させることができ、かつ、電磁ノイズ等の遮へいにも有効である。

銅などの導電性材料のパターンは不透明であり、光を透過させないため、図 4 において矢印で示される迷光 L1 は遮光層 900～930 で反射もしくは吸収され、よって、IC300 a, 300 b に光が到達しない。光の照射は半導体基板内で電子・正孔対が発生して IC ノイズの原因となる。したがって、光の遮断により、IC の誤動作の防止を図ることができる。

また、遮光層を設ける位置は、少なくとも IC300 a, 300 b の下側であって、IC の底面と重なりを有するような位置でなければならない。

本実施の形態では、プリント配線基板 400 の表面だけでなく、その内部にも

遮光層 910, 930 を形成してある。プリント配線基板 400 の表面に形成された遮光層 900, 920 は、IC 300a, 300b のボンディング領域には設けることができないため、導電性突起（ bumps ） 360a, 360d の近傍（ボンディング領域分）において迷光を完全に遮断することは難しい。しかし、プリント配線基板 400 の内部に設けられた遮光層 910, 930 は、ボンディング領域を気にすることなく全体に渡り配設することができ、したがって、確実な遮光が可能である。

但し、必ずしも遮光層 900～930 の全てを設ける必要はなく、場合によっては、プリント基板上の遮光層のみ、あるいはプリント配線基板の内部の遮光層のみを形成するようにしてもよい。

また、遮光性をより向上させたい場合には、プリント配線基板 400 の IC 実装面と反対の面（つまりプリント配線基板の裏面）の表面に遮光層をさらに設ければよい。この遮光層は、図 4 に示される遮光層 900, 910, 920, 930 と同じ材料、すなわちプリント配線基板の配線材料により構成できる。遮光層を実装基板の裏面の表面層（最外層）に設けるようにすれば、遮光層は後から設ける（後付けする）ことができる。つまり、基板製造工程は従来の工程をそのまま用いてそれに遮光層を設ける工程を単に増やせばよいだけである。従って、遮光層を設けないといった選択も簡易に行うことができ、選択の幅が広がることになる。さらに遮光層の設けられる面は、IC が実装される面と対向する面のため、配線や IC の接合位置等を気にすることなく、単に所望位置全体に遮光層を設ければよく簡易に設けられることになる。

また、本構造をとる場合には、両面基板を用いる。すなわち、多層基板でなくとも用いることができ、コスト面で有利である。

なお、本実施の形態で使用している光学の変換機能をもつ封止体は、図 1 と同じものである。

（3）第 3 の実施の形態

図 5 A 及び図 5 B に、本発明の第 3 の実施の形態が示される。

図 5 A に示される実施例の特徴は、「CCD 等の光学の変調素子を、開口部を

有する遮光性をもつ実装基板にフェースダウンボンディングし、かつ、開口部を介して光学的変調素子の能動面に光を照射するようにしたこと」である。

図5Aでは、プリント配線基板3010には開口部3500が設けられ、CCD等の光学的変調素子3600がバンプ3700を用いてフェースダウンボンディングされている。また、ICチップ3310もバンプ3710を用いてフェースダウンボンディングされている。なお、参照番号3800、3810、3820は配線層である。

上述のとおり、図14のような透明なガラス基板を用いた実装方式では、導体層の積層化が困難であり、高密度実装に限界がある。そこで、本実施の形態では、導体層の積層構造を採用することができる「プリント配線基板等の実装基板」に光学的変調素子を搭載した。これにより、導体層の積層構造の採用が可能となり、その結果、特に、ICの入出力配線を積層形成することができ、よって、ICと基板端部間との距離を縮めることができる。したがって、高密度実装が可能となり、装置の小型化に絶大なる効果が得られる。

但し、プリント配線基板やセラミック基板等の実装基板は不透明であるため、光学的変調素子を通常の（何の工夫もない）実装基板にフェースダウンボンディングして搭載すると、光学的変調素子の能動面への光の照射や能動面からの光の導出ができない。そこで、実装基板の所定の箇所に開口部3500を設け、その開口部3500を介して光学的変調素子3600の能動面への光の照射や能動面からの光の導出を可能としたものである。

また、図5Bでは、さらに、遮光層3900、3910を設けている。プリント配線基板の裏面から照射される光がIC3310に到達することも考えられるので、本実施の形態では、遮光層3900、3910を設けて、ICを光から保護している。これにより、ICの誤動作を防止できる。なお、遮光層3900、3910は、少なくともいずれか一方を設けるだけでも足りる。

（４）第４の実施の形態

図6は、本発明の第４の実施の形態を示す図である。

本実施の形態の特徴は、図1に示される光学的変換装置の所定の箇所に樹脂を

充填し、遮光性を向上させたことである。

図6において、樹脂層1200, 1220は、プリント配線基板400に設けられた開口部340の周辺の間隙から漏れ出す光を遮断するために充填されたものである。

樹脂の充填に際しては、封止部材200とプリント配線基板の開口部における内壁とが樹脂の広がりを防ぐダムの役割を果たし、よって、充填量の調整や充填の際の位置決めが容易である。

なお、樹脂層1200, 1220は、開口部340内にすきまなく充填されることが好ましい。

また、樹脂層1240, 1260は、プリント配線基板400の実装面にまで漏れてきた光を遮断するために、ベース部材100とIC300a, 300bとの間の間隙に充填されている。

樹脂の充填に際しては、ベース部材100とIC300a, 300bの側面とが樹脂の広がりを防ぐダムの役割を果たし、よって、充填量の調整や充填の際の位置決めが容易である。なお、ベース部材100とIC300a, 300bとが離れている場合には、それぞれの端部に別個に樹脂を設けても良い。

樹脂の充填により、IC300a, 300bに光が到達することがなく、光学の変換装置の信頼性が向上する。なお、必ずしも樹脂層1200, 1220, 1240, 1260の全てを設ける必要はなく、例えば、樹脂層1200, 1220のみを設けるようにしてもよい。

また、本実施形態では、突起部(バンプ)360a~360dと、配線500a~500dとの電気的な接続に、異方性導電膜510が用いられているが、異方性導電膜510を用いなければこの領域に空間が形成される。この空間には、樹脂層1240, 1260を構成する樹脂が流入して保護層を形成するようになる。

さらに、本実施の形態では、IC300a, 300bが搭載されているプリント基板の実装面は、光が入射する方向とは反対の面であるため、プリント配線基板の開口部340を介して漏れ込んでくる光のみを遮断すればよく、よって、遮

光性が高い。

なお、充填する樹脂は光を吸収する作用のある色、特に黒色の樹脂を用いることが好ましい。また、材質の観点では、シリコン系もしくはエポキシ系の樹脂を用いるとよい。

また、樹脂は、IC 300a, 300bの上面（即ち、接合面の反対面）側、全面或いはその一部にかかるように設けてもよく、さらに、IC 300a, 300bの側面全体或いはその一部に設けてもよい。これにより、遮光性がさらに向上し、ICの耐湿性も向上する。

また、プリント配線基板400の素子実装面と相対向する面（光の当たる側の基板表面）全面に樹脂を塗布してもよい。

また、プリント配線基板400の素子実装面と相対向する面（光の当たる側の面）の全面に遮光層を設けてもよい。このような構成は、プリント配線基板のみならず、ガラス基板に用いても有効である。特に、ガラス基板のような透光性の基板上にICを実装する場合にICの誤動作を防止することができ、有益である。なお、基板の裏面に設ける遮光層は必ずしも全面に設ける必要はなく、必要な箇所のみに設けてもよい。基板の裏面の遮光層は、例えば、基板に樹脂を塗布してその樹脂を硬化させることにより形成できる。

（第5の実施の形態）

図7は、本発明の第5の実施の形態を示す図である。

本実施の形態の特徴は、図6の光学的変換装置（樹脂を充填したもの）において、図4に示される遮光層をさらに追加して設けたことである。

図7に示すように、IC 300a, 300bの下側に、プリント配線基板の配線と同じ材質の遮光層900, 910, 920, 930が設けられている。これにより、IC 300a, 300bに対する光の遮断性が高まり、さらに信頼性が向上する。

また、遮光性をより向上させたい場合には、プリント配線基板400のIC実装面と反対の面（つまりプリント配線基板の裏面）の表面に遮光層をさらに設ければよい。この遮光層は、図7に示される遮光層900, 910, 920, 93

0と同じ材料、すなわちプリント配線基板の配線材料により構成できる。

(第6の実施の形態)

図8は、本発明の第6の実施の形態を示す図である。同図に示す光学的変換装置10は、図1に示す光学的変換装置に、放熱板12、13を取り付けたものである。詳しくは、同図においてプリント配線基板14に設けられたIC16の上面、すなわち実装面とは反対側の面16aに、放熱板12が、熱伝導性の接着剤18を介して接着されている。また、封止体15にも、熱伝導性の接着剤18を介して放熱板13が接着されている。

本実施形態によれば、放熱板12、13によって、IC16及び封止体15を冷却することができる。特に、接着剤18が熱伝導性であることから、IC16及び封止体15の熱を放熱板12、13に伝えやすくなっており、放熱効果が高い。

さらに、放熱板12によってIC16の少なくとも一部が覆われて遮光が図られる。このことによって、IC16の誤作動を防止することができる。

その他の構成については、図1に示す光学的変換装置と同様であるので説明を省略する。なお、本実施形態において、封止体の代わりに光学的変調素子を実装して、光学的変調素子の冷却を図っても良い。

(第7の実施の形態)

図9は、本発明の第7の実施の形態を示す図である。同図に示す光学的変換装置20は、図1に示す光学的変換装置に、放熱板22を取り付けたものである。この放熱板22は、IC26のみならず封止体24にも取り付けられる点で、図8に示す放熱板12と相違する。なお、封止体24は、光学的处理機能を有する素子24aが封止されて構成される。詳しくは、図1に示すものと同様である。

この放熱板22も、熱伝導性の接着剤28を介して接着されている。本実施形態によれば、IC26のみならず封止体24の冷却も図ることができる。しかも、放熱板22が広い面積となっているので、冷却効果が一層向上するばかりか、遮光性も高まり、IC26の誤作動を一層防止することができる。

なお、本実施形態において、封止体の代わりに光学的変調素子を実装して、光

学的変調素子の冷却を図っても良い。

(第8の実施の形態)

図10は、本発明の第8の実施の形態を示す図である。同図に示す光学的変換装置30は、図1に示す光学的変換装置に、放熱板32を取り付けたものである。この放熱板32は、プリント配線基板34に固定される点で、図9に示す放熱板22と相違する。

すなわち、放熱板32の端部には、プリント配線基板34に対向する面に、支持部32aが形成されている。そして、この支持部32aにて支持されて、放熱板32及びプリント配線基板34を貫通するネジ36によって、放熱板32とプリント配線基板34とが固定されている。その他の構成は、図9に示す光学的変換装置20と同様である。

本実施形態によれば、放熱板32とプリント配線基板34とが一体化するので、機械的強度が向上し、強度の点で信頼性が増す。また、放熱板32が、図10に示すように、プリント配線基板34に等しいほどの大きさとなっているので、放熱面積が広くなり放熱効率も向上する。したがって、フィンなどを形成しなくても十分な放熱機能を有する。さらに、放熱板32及び支持部32aによってIC38が覆われるので、光によるIC38の誤動作を防止することができる。

なお、本実施形態において、封止体の代わりに光学的変調素子を実装して、光学的変調素子の冷却を図っても良い。

(第9の実施の形態)

図11は、本発明の第9の実施の形態を示す図である。同図に示す光学的変換装置40は、光学的変調素子42と、プリント配線基板44の配線44aと、がワイヤ46によって接続された点を除き、図5Aに示す光学的変換装置と同様である。

こうすることで、光学的変調素子42と配線44aとが導通するので、光学的変調素子42に帯電した電位を配線44aに逃がすことができる。そのためには、配線44aがGND電位であることが好ましい。あるいは、配線44aが所定の電位であれば、光学的変調素子42の接続部分の電位を所定の電位とすることが

できる。

なお、本実施形態において、光学的変調素子 4 2 の代わりに、封止体を実装してもよい。この場合、封止体のベース部材を導電材料で構成し、光学的处理機能を有する素子とベース部材とが導通するようにし、ベース部材と配線とをワイヤで接続する構成が考えられる。

(第 10 の実施の形態)

図 1 2 は、本発明の第 10 の実施の形態を示す図である。同図に示す光学的変換装置 5 0 は、図 5 A に示す光学的変換装置に、放熱板 5 2 を取り付けただけのものである。この放熱板 5 2 は、放熱性に優れかつ導電性を有し、プリント配線基板 5 4 に固定される。

詳しくは、放熱板 5 2 は、熱伝導性かつ導電性の接着剤 6 0 を介して、I C 6 2 及び光学的変調素子 6 4 に接着されている。接着剤 6 0 が熱導電性を有することから、I C 6 2 の熱を放熱板 5 2 に伝えて冷却できるようになっている。

また、放熱板 5 2 の端部には、プリント配線基板 5 4 に対向する面に、支持部 5 2 a が形成されている。そして、この支持部 5 2 a にて支持されて、放熱板 5 2 及びプリント配線基板 5 4 を貫通するネジ 5 6 及びこれに螺合するナット 5 8 によって、放熱板 5 2 とプリント配線基板 5 4 とが固定されている。

さらに、ネジ 5 6 は、プリント配線基板 5 4 に形成された配線 5 4 a も貫通する。そして、ネジ 5 6 の頭部 5 6 a とナット 5 7 とで、プリント配線基板 5 4 及び配線 5 4 a を挟み込み、ネジ 5 6 と配線 5 4 a とが電氣的に導通するようになっている。そのためには、ネジ 5 6 が導電性を有することが前提となる。

こうすることで、光学的変調素子 6 4 と配線 5 4 a とを電氣的に接続することができる。すなわち、光学的変調素子 6 4 と導電性の放熱板 5 2 とが、導電性の接着剤 6 0 を介して導通し、放熱板 5 2 と配線 5 4 a とが、導電性のネジ 5 6 を介して導通する。

この構成によれば、光学的変調素子 6 4 に帯電した電位を配線 5 4 a に逃がすことができる。そのためには、配線 5 4 a が G N D 電位であることが好ましい。あるいは、配線 5 4 a が所定の電位であれば、光学的変調素子 6 4 の接続部分の

電位を所定の電位とすることができる。

また、本実施形態によれば、ネジ 5 6 及びナット 5 8 によって、放熱板 5 2 とプリント配線基板 5 4 とが一体化するので、機械的強度が向上し、強度の点で信頼性が増す。また、放熱板 5 2 が、図 1 2 に示すように、プリント配線基板 5 4 に等しいほどの大きさとなっているので、放熱面積が広くなり放熱効率も向上する。したがって、フィンなどを形成しなくても十分な放熱機能を有する。さらに、放熱板 5 2 及び支持部 5 2 a によって I C 6 2 が覆われるので、光による I C 6 2 の誤動作を防止することができる。

なお、本実施形態において、光学的変調素子 6 4 の代わりに、封止体を実装してもよい。この場合、封止体のベース部材を導電材料で構成し、光学的处理機能を有する素子とベース部材とが導通するようにし、ベース部材と配線とを接続する構成が考えられる。

本発明は、フォトダイオード等の受光素子、半導体レーザー等の発光素子、液晶や反射型ミラーデバイス等の光変調素子を用いた表示装置の実装技術として、広く適用可能である。

請求の範囲

1. ベース部材の一部に前記ベース部材から突出した状態にて封止部材を固定することで凸型形状の封止体を、実装基板に実装する方法であって、

前記実装基板の一部に開口部を設け、前記ベース部材における前記封止部材よりも外側の表面に導電性の接合部を設ける工程と、

前記封止部材の少なくとも一部が前記実装基板の前記開口部内に位置する状態で、前記導電性の接合部を前記実装基板上の配線に接続する工程と、を含む封止体の実装基板への実装方法。

2. 請求項 1 記載の実装方法において、

前記封止部材の少なくとも一部が光が透過可能な材質で構成される封止体の実装基板への実装方法。

3. 請求項 1 又は 2 記載の実装方法において、

前記封止体に関連して使用される IC は、導電性の接合部を直接前記実装基板の配線に接続することにより前記実装基板に実装する封止体の実装基板への実装方法。

4. 請求項 3 記載の実装方法において、

前記 IC は、前記封止体と同時に実装される封止体の実装基板への実装方法。

5. 請求項 4 記載の実装方法において、

前記 IC は、前記封止体と同一の接続方式により前記実装基板に実装される封止体の実装基板への実装方法。

6. 光学的変換機能を具備する光学的変調部品と、該光学的変調部品が実装される実装基板と、を有し、

前記光学的変調部品は、能動面を前記実装基板の実装面に向けて実装され、

前記実装基板は、前記光学的変調部品の前記能動面の光学変換における能動領域に対向する部分を完全に含んだ開口部が形成される光学的変換装置。

7. 請求項 6 記載の光学的変換装置において、

前記光学的変調部品は、封止体であり、

前記封止体は、ベース部材の一部に封止部材を固定することで気密封止構造を

有し、かつ、前記ベース部材における前記封止部材よりも外側の表面に導電性の接合部が設けられ、

前記封止部材の少なくとも一部が前記実装基板の前記開口部内に位置する状態で、前記導電性の接合部が前記実装基板上の配線に接続される光学の変換装置。

8. 請求項 6 又は 7 記載の光学の変換装置において、

前記光学の変調部品と、前記実装基板の開口部の内壁と、の間の間隙に、樹脂が充填される光学の変換装置。

9. 請求項 6 又は 7 記載の光学の変換装置において、

前記実装基板における前記光学の変調部品が搭載された面側に、前記光学の変調部品に関連して使用される IC が導電性の接合部を介して接続されてなる光学の変換装置。

10. 請求項 9 記載の光学の変換装置において、

前記 IC の下に位置する前記実装基板の表面に、遮光層が設けられる光学の変換装置。

11. 請求項 10 記載の光学の変換装置において、

前記遮光層は、実装基板の配線層と同一の材料からなる光学の変換装置。

12. 請求項 9 記載の光学の変換装置において、

前記実装基板の前記 IC が実装された面の反対側の面に、前記 IC の少なくとも一部と重なりを有する形態で遮光層が形成される光学の変換装置。

13. 請求項 9 記載の光学の変換装置において、

前記 IC の下に位置する前記実装基板の内部に遮光層が設けられる光学の変換装置。

14. 請求項 13 記載の光学の変換装置において、

前記遮光層は、実装基板の配線層と同一の材料からなる光学の変換装置。

15. 請求項 9 記載の光学の変換装置において、

前記 IC の前記接合部の形成された面とは反対の面に放熱板が接着される光学の変換装置。

16. 請求項 9 記載の光学の変換装置において、

前記光学の変調部品に放熱板が接着される光学の変換装置。

17. 請求項9記載の光学の変換装置において、

前記I Cの前記接合部の形成された面とは反対の面と、前記光学の変調部品と、
に放熱板が接着される光学の変換装置。

18. 請求項17記載の光学の変換装置において、

前記放熱板は、前記実装基板に固定される光学の変換装置。

19. 請求項6又は7記載の光学の変換装置において、

前記光学の変調部品における前記実装基板への実装面以外の面と、前記実装基
板上の配線とが電氣的に接続される光学の変換装置。

20. 請求項17記載の光学の変換装置において、

前記放熱板は、前記光学の変調部品における前記実装基板への実装面とは反対
側の面に、電氣的に導通するように接着され、かつ、前記実装基板上の配線に電
氣的に接続される光学の変換装置。

FIG. 1

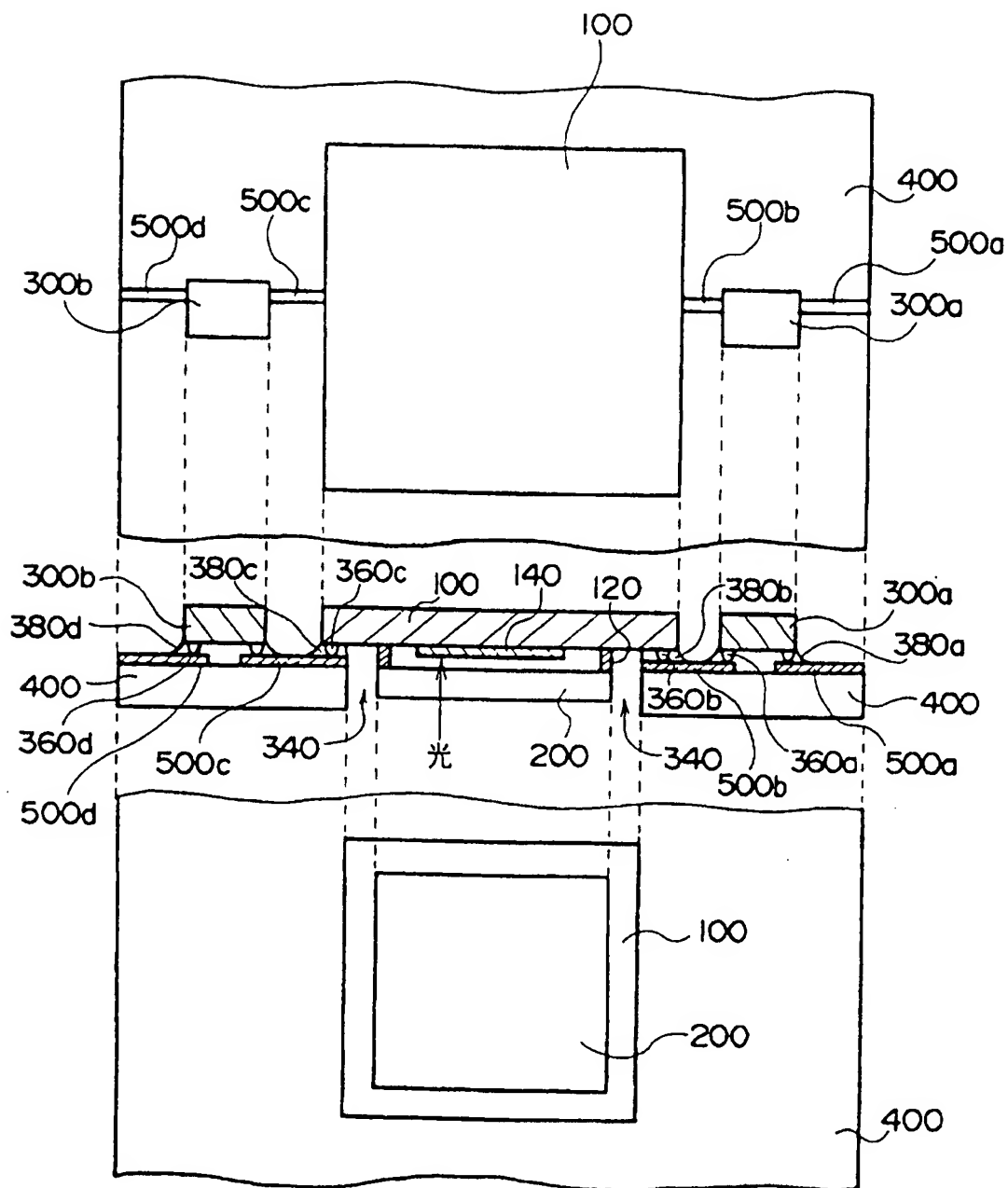


FIG. 2A

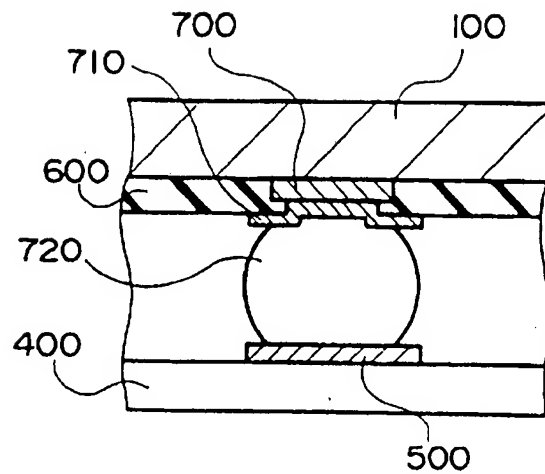


FIG. 2B

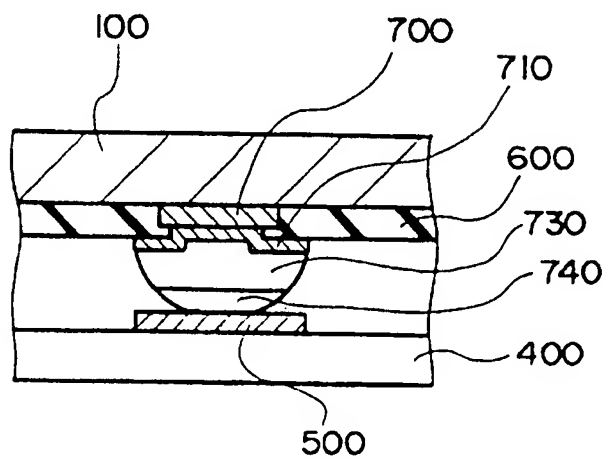


FIG. 2C

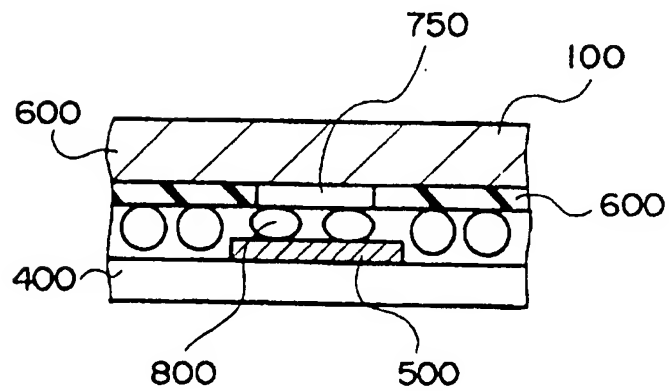


FIG. 3

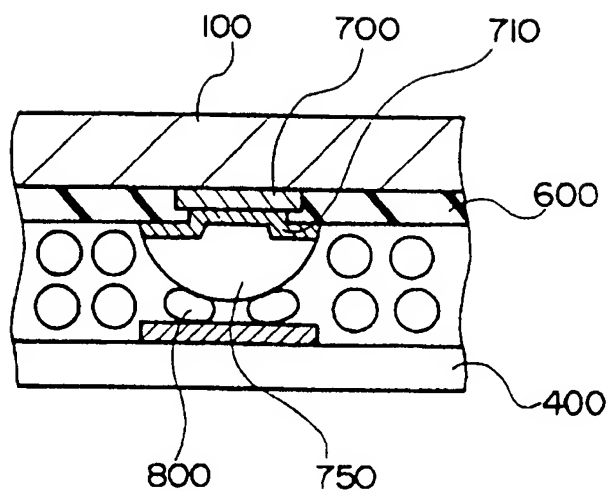


FIG. 4

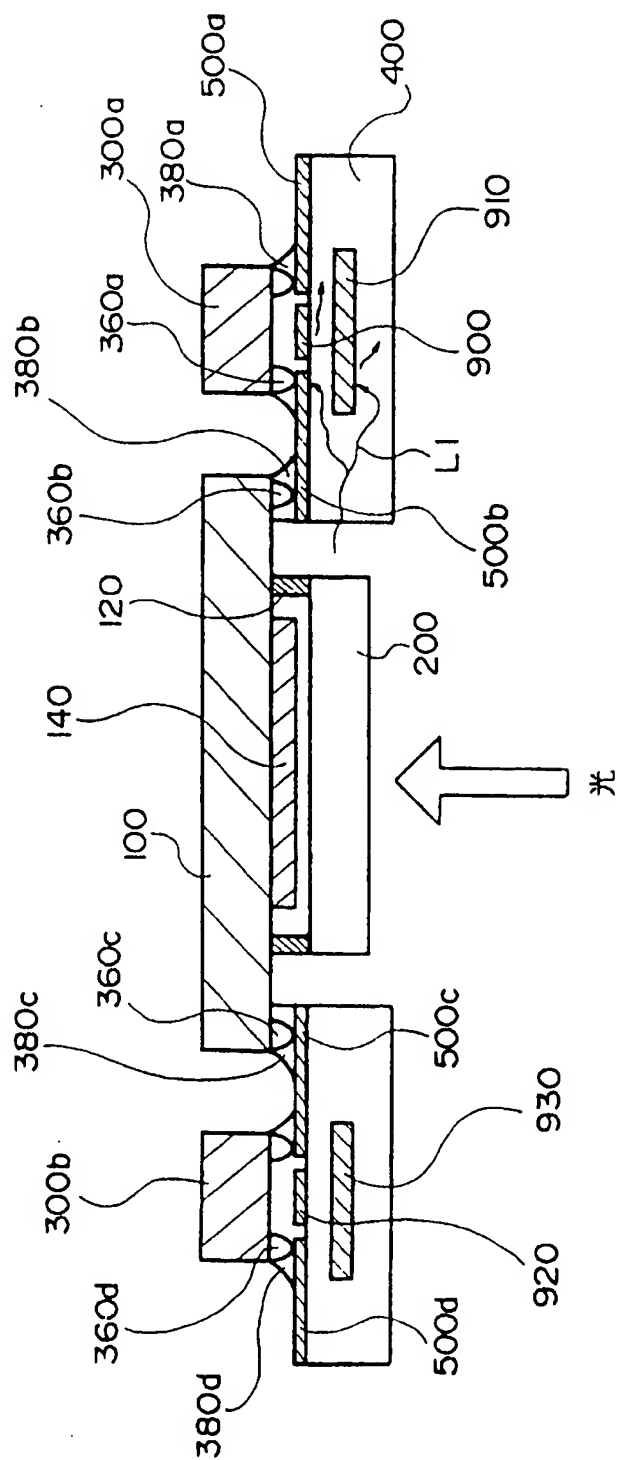


FIG. 5A

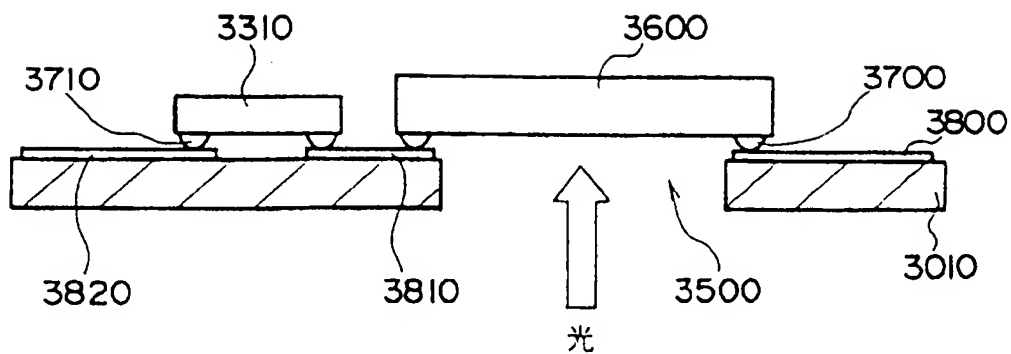


FIG. 5B

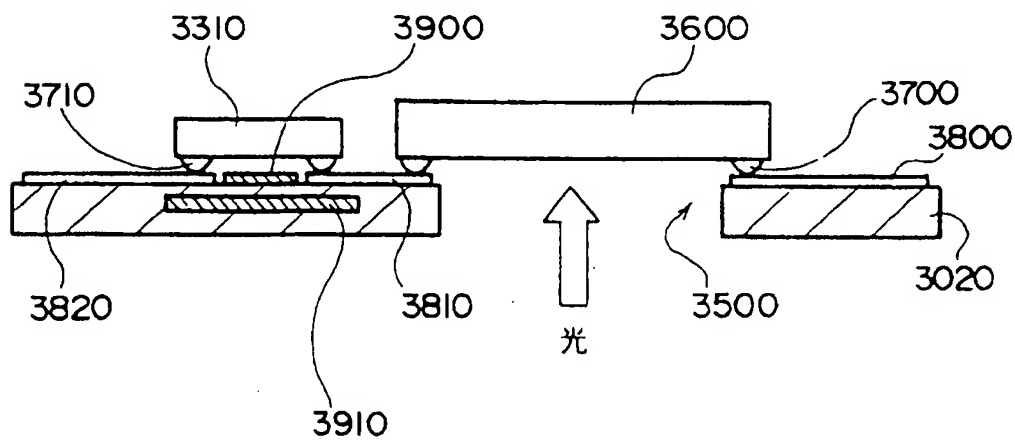


FIG. 6

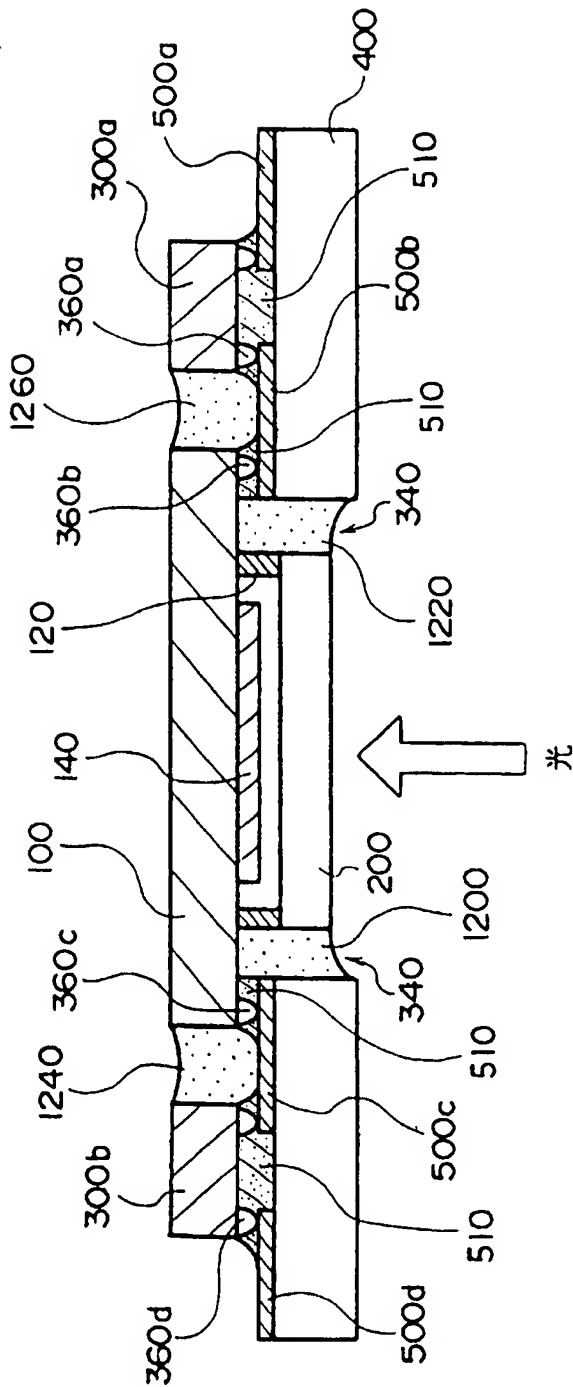
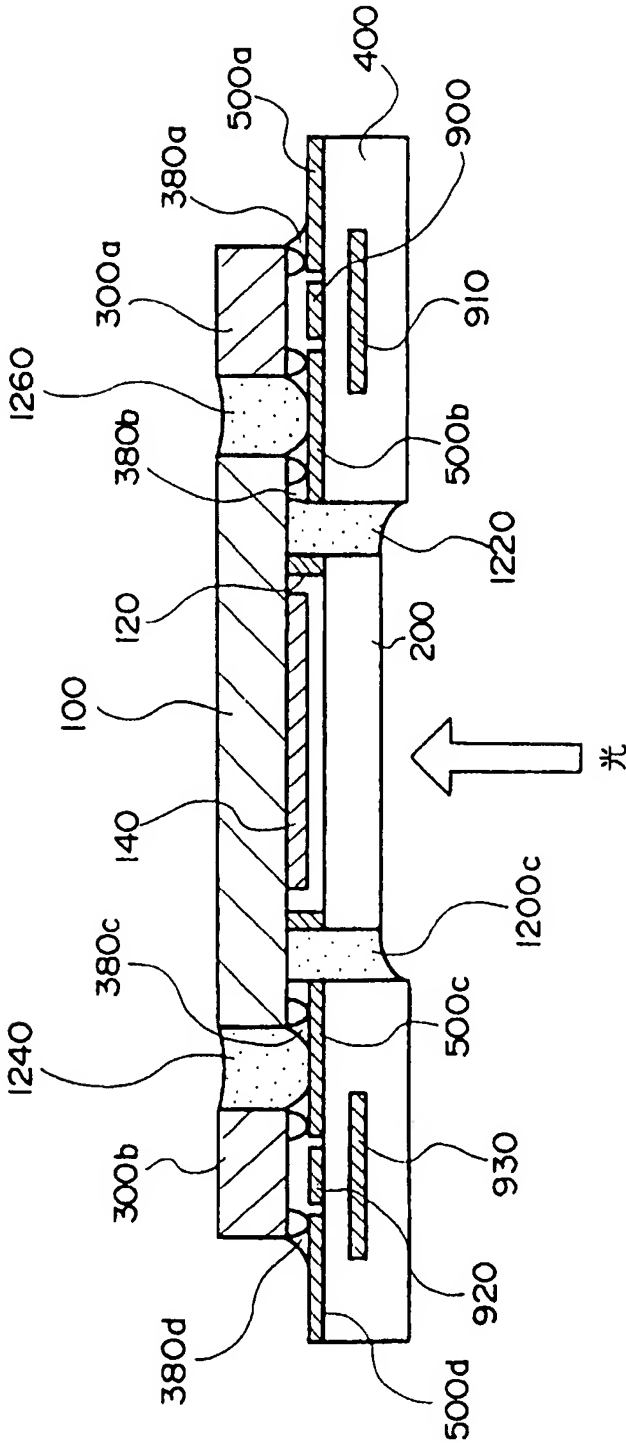


FIG. 7



9/13

FIG. 9

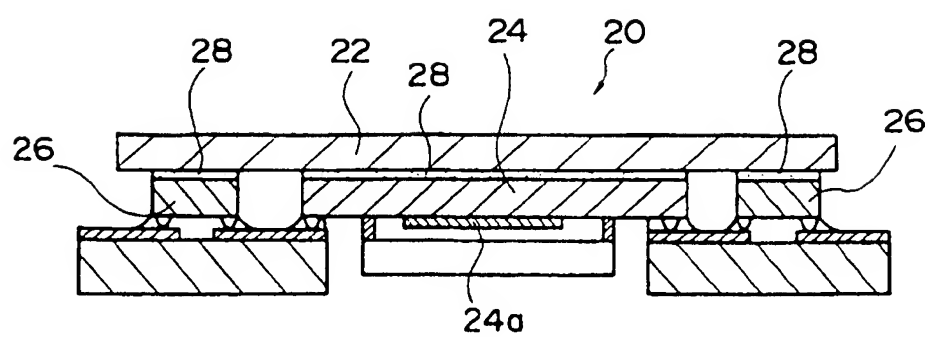
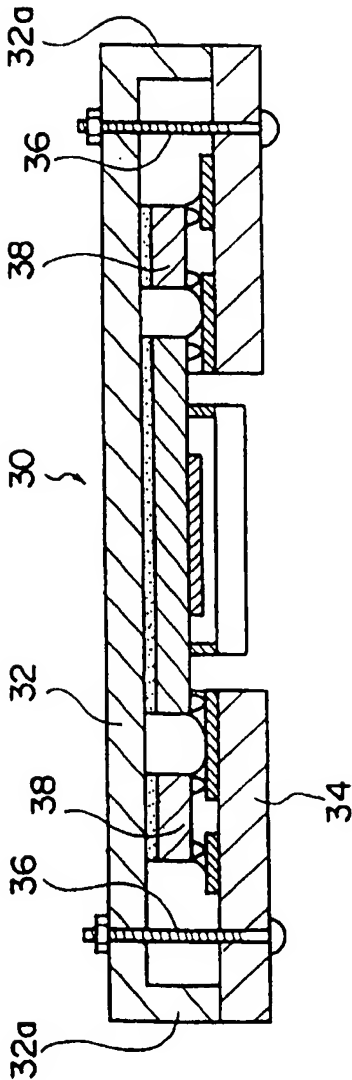


FIG.10



11/13

FIG. 11

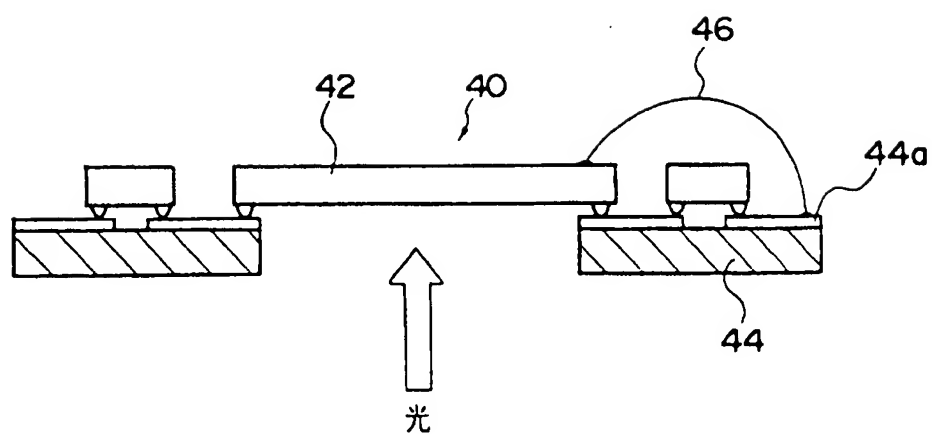
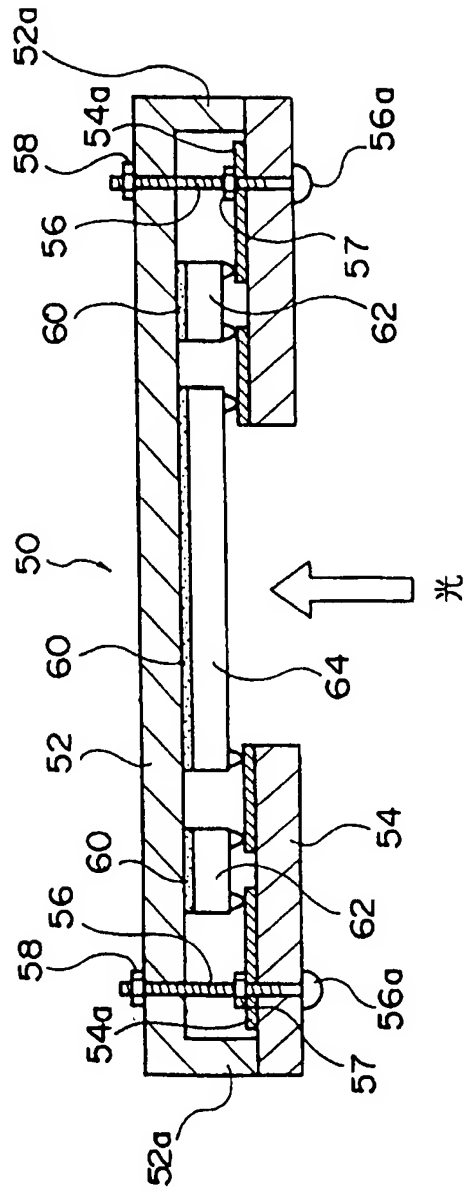


FIG. 12



13/13

FIG. 13

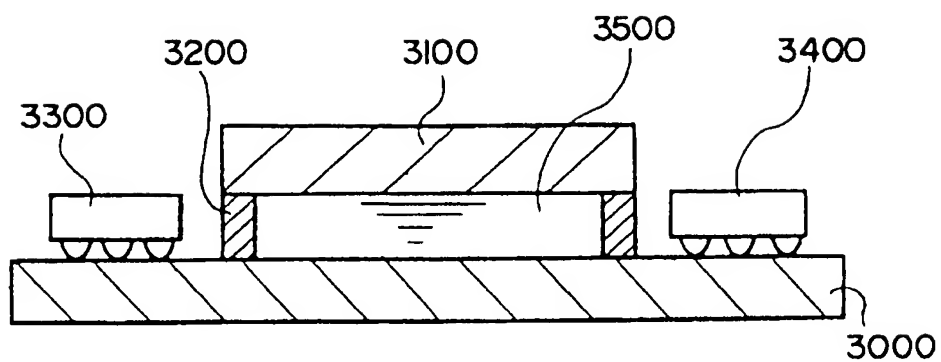
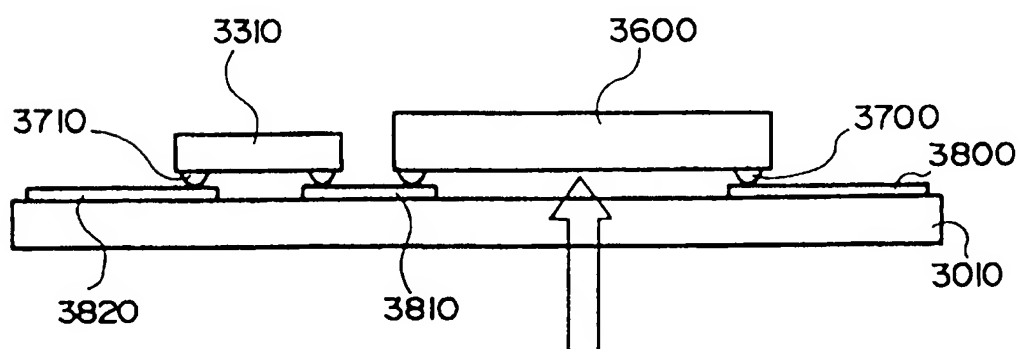


FIG. 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/02304

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ H01L21/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ H01L21/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1996	Jitsuyo Shinan Toroku
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997	Koho
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997	1996 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the written application of Japanese Utility Model Application No. 132703/1972 (Laid-open No. 88665/1974) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), November 20, 1972 (20. 11. 72), Fig. 3 (Family: none)	1, 3-5 2
Y	JP, 48-57580, A (Sony Corp.), August 13, 1973 (13. 08. 73), Page 2, lower left column, lines 7 to 10 (Family: none)	2
A	JP, 6-283569, A (Kyocera Corp.), October 7, 1994 (07. 10. 94) (Family: none)	1 - 20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

September 29, 1997 (29. 09. 97)

Date of mailing of the international search report

October 7, 1997 (07. 10. 97)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁶ H 01 L 21/60

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁶ H 01 L 21/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1997年

日本国登録実用新案公報 1994-1997年

日本国実用新案登録公報 1996-1997年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	日本国実用新案登録出願47-132703号(日本国実用新案登録出願公開49-88665号)の願書に添付された明細書及び図面のマイクロフィルム(東京芝浦電気株式会社)20.11月.1972(20.11.72),第3図(ファミリーなし)	1, 3-5 2
Y	J P, 48-57580, A(ソニー株式会社)13.8月.1973(13.08.73),第2頁左下欄第7行-第10行(ファミリーなし)	2
A	J P, 6-283569, A(京セラ株式会社)7.10月.1994(07.10.94)(ファミリーなし)	1-20

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29.09.97

国際調査報告の発送日

07.10.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

守安 太郎 印

4E

9347

電話番号 03-3581-1101 内線 3426